

4/2.4 TEHNIČNO POROČILO

4/2.4.1 TEHNIČNI OPIS

Kazalo

1 *UVOD*

1.1 UPORABLJENI PREDPISI

1.2 ZA IZVAJALCA

2 *TRANSFORMATORSKA POSTAJA*

3 *ELEKTRIČNI PRIKLJUČEK OBJEKTA*

3.1 POVZETEK PODATKOV IZ TABELE DIMENZIONIRANJA

4 *TELEKOMUNIKACIJSKI PRIKLJUČEK*

5 *VAROVANJE OBSTOJEČIH VODOV*

6 *KRIŽANJE Z OSTALIMI KOMUNALNIMI VODI*

7 *ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM*

8 *KONČNE DOLOČBE - ELEKTROENERGETSKO OMREŽJE*

1 UVOD

Savaprojekt d.d., Cesta krških žrtev 59, iz Krškega izdeluje projektno dokumentacijo za rekonstrukcijo OŠ Vide Pregarc in izgradnjo prizidka.

V primeru odstopanj obstoječega stanja glede na znano stanje je potrebno temu ustrezno prilagoditi projektne rešitve.

Ker je objekt obstoječ in ker posegamo v obstoječe stanje, katero ni v celoti znano, priporočamo, da investitor med izgradnjo zagotovi projektantski nadzor.

1.1 UPORABLJENI PREDPISI

Dokumentacija je izdelana v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in normativi. Pri projektiranju so upoštevani naslednji predpisi, dokumenti in podatki:

- Pravilnik o zahtevah za NN električne inštalacije v stavbah (ur.l. RS, št.41/2009) s tehnično smernico TSG-N-002: 2009,
- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (ur.l. RS, št. 28/2009) s tehnično smernico TSG-N-3: 2009,
- Študija požarne varnosti, Varnost Maribor d.d, 2000 Maribor, št.: 9-3283PE/10,
- Projektna naloga investitorja,
- arhitekture,
- načrtov strojnih in tehnoloških inštalacij
- dogovori med investitorjem in projektantom.

Kabli za razvod električnih inštalacij so dimenzionirani v skladu s standardom SIST IEC 60364-5-52.

1.2 ZA IZVAJALCA

Pred pričetkom del mora izvajalec projekt detajlno pregledati in morebitne pripombe nemudoma posredovati projektantu. Za vsako spremembo, dopolnilo in odstopanje od projektne dokumentacije mora pridobiti izvajalec pismeno soglasje projektanta ter soglasje investitorja in pooblaščenega nadzornega inženirja.

2 TRANSFORMATORSKA POSTAJA

Obstoječe stanje:

Obstoječa transformatorska postaja TP0035 Bazoviška 2 je novejša izdelave, in sicer iz leta 2004. Ob ogledu ni bilo ugotovljenih nobenih pomanjkljivosti oziroma napak. Vendar mora pred predvidenimi posegi pooblaščen strokovna oseba temeljito pregledati TP in morebitne pripombe v pisni obliki posredovati upravljavcu.

V TP je nameščen transformator 400 kVA. Glavno stikalo na NN strani je moči 1250A. Tokovni transformatorji so 1000/5A. Med sekundarnim izhodom transformatorja in glavnim stikalom so položeni fazni vodniki 2x (3xNYY 1x240mm²) ter PEN 1xNYY 1x240mm².

Predvideno stanje:

V projektnih pogojih je navedeno, da se obstoječ transformator moči 400 kVA zamenja z novim moči 630 kVA. Zaradi povečanja moči bo potrebno dodati po en vodnik na fazo med sekundarnim izhodom transformatorja in glavnim stikalom ter PEN. Za povezavo je predviden vodnik NYY 1x240mm².

Tokovni transformatorji in glavno stikalo se ohrani. Preveriti je potrebno ostale povezave kot so zbiralke in kabli, ki so skriti v omari.

Odstranjen transformator se preda investitorju oz. upravljavcu – dogovor.

Po opravljeni montaži mora izvajalec opraviti meritve kot so predpisano predpisi. Merilec mora imeti opravljeno ustrezno poklicno kvalifikacijo za opravljanje meritev in pregleda.

3 ELEKTRIČNI PRIKLJUČEK OBJEKTA

Obstoječe stanje:

Objekt se napaja iz bližnje TP0035 Bazoviška 2. Dovod električne energije je obstoječ in izveden s kablom 1x XE00Y/A 4x150+2,5 mm² (L=ca. 40 m) (podatek: pridobljen od Elektro Ljubljana in ogleda na terenu). Kabel je priključen v NN omari odcep 1F7 in je varovan z varovalkami $I_v=3 \times 200A$.

Kabel je položen v kabelski kanalizaciji od TP do električne razvodne omare ER, v kateri je izveden odcep za šolo in telovadnico. Omara ER je vgrajena v steno telovadnice.

Obstoječi odcepi v ER:

- šola in kuhinja skupaj: $I_v=3 \times 80A$
- telovadnica: $I_v=3 \times 63A$

Meritve električne energije za šolo in kuhinjo so ločene in so nameščene v elektro omari na hodniku v šoli, v kateri so nameščene priključne varovalke:

- šola: $I_v=3 \times 63A$
- kuhinja: $I_v=3 \times 35A$

Meritve električne energije za telovadnico so v elektro omari ET, ki je vgrajena v steno pred vhodom v telovadnico, v kateri so vgrajene priključne varovalke:

- telovadnica: $I_v=3 \times 50A$

Predvideno stanje:

Neposredno v bližini obstoječe razvodne omarice ER se predvidi novo kabelsko priključno merilno omaro KPMO, v kateri bodo nameščeni števcji električne energije za vse 3 porabnike:

- šola,
- kuhinja,
- telovadnica.

Inštalacije v telovadnici niso predmet projekta, zato se vse ohrani razen merilnega mesta in razvoda do glavne elektro omare.

Obstoječ kabel 1x XE00Y/A 4x150+2,5 mm² zaradi nove lokacije KPMO ne bo mogoče uporabiti in se ga odstrani.

Za napajanje objekta se predvidi nov dovodni kabel N2XY-J 4x240 mm² med TP in novo KPMO. V TP se posamezen kabel priključi v NN omaro in se ga varuje z varovalkami 3x 315 A.

Po podatkih upravljavca je možen priklop kabla Cu 240 mm² v TP.

Novo omaro KPMO se predvidi pred objektom ob zidu telovadnice. Pred omaro se predvidi kabelski jašek dim. 1,2x1,6x1,2 m za uvod kablov v KPMO. V vsaki omarici bodo 3 števeci električne energije, glavne varovalke, tokovni transformatorji, večfunkcijski števec, komunikator za daljinsko odčitavanje števca, telefonska vtičnica in prenapetostna zaščita. Iz vsakega števca posebej se izvede razvod do glavnih razdelilcev. Obstoječa števca električne energije, ki sta trenutno montirana v KPMO na hodniku šole sta skoraj nova, zato se ju ohrani in prestavi v novo prostostoječo omaro KPMO (v kolikor ni v soglasju za priključitev naveden drug tip števca).

Nova omara KPMO je izdelana iz samogasnega trdega polikarbonata odpornega na UV žarke z okni za odčitavanje števca v zaščiti IP 54.

Vhodna odprtina jaška mora biti velikosti 0,65x0,65 m in je pokrita z litoželeznim pokrovom z napisom »ELEKTRIKA«.

3.1 POVZETEK PODATKOV IZ TABELE DIMENZIONIRANJA

Šola:

Konična moč: Pk = 167 kW
Glavne varovalke: 3 x 260 A v KPMO - povečanje
Meritve el. energije v: KPMO

Kuhinja:

Konična moč: Pk = 36 kW
Glavne varovalke: 3 x 63 A v KPMO - povečanje
Meritve el. energije v: KPMO

Telovadnica:

Konična moč: Pk = nespremenjeno
Glavne varovalke: 3 x 50 A v KPMO - nespremenjeno
Meritve el. energije v: KPMO

4 TELEKOMUNIKACIJSKI PRIKLJUČEK

Ob objektu poteka obstoječe TK omrežje. Šola ima izveden obstoječ TK priključek, ki se ga ohrani. Telekomunikacije so podrobneje obdelane v načrtu SPK 4/1.

5 VAROVANJE OBSTOJEČIH VODOV

Na tangiranem območju potekajo obstoječi VN in NN kabli, zunanja razsvetljava ter telekomunikacije. Pred vsakim posegom je potrebna zakoličba in nadzor iz strani upravljavca.

Za vsa križanja je potrebno upoštevati minimalne odmike.

6 KRIŽANJE Z OSTALIMI KOMUNALNIMI VODI

Elektrovodi se križajo s šibkotočnimi instalacijami, vodovodom, kanalizacijo in plinovodom ter s cestami.

Minimalni odmiki NN instalacije do ostalih podzemnih vodov:

a) pri približevanju:

- instalacije šibkega toka 0.5 m oz. 0.3 m z zaščito
- kanalizacija, voda 0.5 m oz. min 0.3 m
- plin 1.0 m

b) pri križanju:

- instalacije šibkega toka 0.5 m oz. 0.3 m z zaščito
- kanalizacija, voda 0.5 m oz. min 0.3 m
- plin 0.5 m oz. min 0.3 m

Splošni pogoji:

- globina vkopavanja 0,8-1,0 m
- pri križanju TK vodov, se kabli tel. omrežja položijo v zaščitne cevi.

7 ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Zaščita s samodejnim odklopom napajanja ima za cilj preprečiti pojavljanje napetosti dotika v vrednosti in trajanju, ki bi predstavljalo nevarnost v smislu fiziološkega delovanja na človeški organizem.

Osnovni principi zaščite so naslednji:

- povezava izpostavljenih delov naprav z zaščitnim vodnikom,
- izvedba glavne izenačitve potencialov,
- samodejni izklop napajanja v določenem času,

- dopolnilno izenačevanje potencialov.

TN - sistemi

Izpostavljeni prevodni deli instalacije morajo biti povezani z ozemljeno točko sistema z zaščitnim vodnikom.

- zaščitni vodniki morajo biti ozemljeni v TP, v mreži, kjer je to mogoče, in pri vstopu v objekte,
- združevanje nevtralnega in zaščitnega vodnika izvesti v skladu z TSG-N-002:2009,
- karakteristika zaščitne naprave in impedanca tokokroga morata izpolnjevati pogoj

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

Z_s - imp. zanke okvarjenega tokokroga

I_a - tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave v času določenem v tabeli I v odvisnosti od U_o in pod pogoji v času manjšem od 5 sekund

U_o - nazivna napetost proti zemlji

Odklopni čas (tabela 2)

- za tokokroge vtičnic, stalne priključke za ročne aparate, katerih dostopni prevodni deli so povezani na zaščitni vodnik ali prenosne aparate, ki se med uporabo ročno premikajo

U_o (V)	T (s)
od 50 do 120	0,8
od 121 do 230	0,4
od 231 do 400	0,2
nad 400	0,1

- daljši odklopni časi, ki ne smejo presegati 5 sekund so dovoljeni za:

- za napajalne tokokroge,
- končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosljivo opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega niso priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po preglednici,
- končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosno opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega so priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po tabeli 2, pod pogojem, da obstaja dodatna izenačitev potencialov.

Vrednost impedance zanke (Z_s) se v projektu določi z izračunom, izvajalec el. instal. pa je dolžan izvesti meritve vseh kratkostičnih zank in rezultate predložiti v obliki merilnega protokola.

V kolikor se pogoj $Z_s < Z_{max}$. ne izpolni, je potrebno izvesti dopolnilno izenačenje potenciala v skladu z TSG-N-002:2009.

Učinkovitost izenačenja potenciala se ugotavlja z meritvijo R_{pe} med istočasno dostopnimi prevodnimi deli naprav.

8 KONČNE DOLOČBE - ELEKTROENERGETSKO OMREŽJE

- Te končne določbe so dopolnitev projekta in so kot takšne obvezne za izvajanje.
 - Kablovsko omrežje, energetsko, krmilno signalno omrežje mora biti izvedeno pod strokovnim vodstvom v skladu z veljavnimi IEC in VDE normami.
 - Tehnične spremembe in dopolnitve se lahko vršijo samo s soglasjem nadzornega organa in projektanta, za spremembo, ki bi eventualno vplivala na obratovanje, pa je potrebno soglasje upravljavca omrežja.
 - Pri polaganju kablov v skupni rov se je potrebno držati danih navodil glede razmestitve kablov :
 - na 40 cm od energetskih se polagajo signalni vodi
 - na 10-20 cm od krmilnih vodov se polagajo telekomunikacijski vodi
 - telekomunikacijski vodi morajo biti na min. 50 cm od energetskih NN, kablov, na 100 cm pa od 10 kV kabla.
 - Krivljenje kablov mora biti pravilno izvedeno, da se ne bi poškodovala izolacija. Radij krivine ne sme biti manjši od 15-kratnega polmera kabla.
 - Polaganje kablov se mora predpisano izvesti v sloju peska 20 cm (10 cm kot posteljica in 10 cm nad kablom) in dobro zaščititi z ščitniki, oziroma po priloženih detajlih.
 - Na prometnih prehodih (cestah) se kabli polagajo v energetsko kabelsko kanalizacijo, narejeno iz PVC cevi, fi-110mm in fi-160mm - rdeče barve.
 - Po celi trasi mora biti kabel položen z blagimi krivinami (kačasto) zaradi eventualnih malih posedanj in pomikov.
 - Kabli se ne smejo polagati pri temperaturi nižji od +5st.C
 - Pripravo končnih spojk in kabelskih končnikov je potrebno izvesti v skladu z VDE in IEC normami.
 - Medsebojno križanje kablov jakega toka je potrebno izvesti z razmakom 30 cm v PVC ceveh (fi-160mm).
 - Izven kabelskih cevi se kabli ne smejo križati.
 - Kabelske spojke je potrebno zasuti z mivko deb. 10 cm in pokriti s ščitniki.
 - Kabelski končniki za 1kV v transformatorski postaji se izvedejo kot kabelske glave.
 - Kabli v rovu se obeležijo z objemkami, na katerih je natisnjen tip, presek, napetost kablov, leto polaganja in število kablovskih protokolov. Objemke se postavljajo na razmiku 5 m. Enake objemke se postavljajo tudi na vhodu in izhodu iz kabelske kanalizacije, na vhodu in izhodu iz kabelskega jaška, na mestih, kjer se kabelski vod križa z drugimi kabelskimi kanalizacijami, na vhodu kabla v kabelsko spojko, s tem da se obeleži leto montaže na vseh tistih mestih, kjer nadzorni organ in izvajalec soglašata, da je to potrebno.
- Na reguliranem terenu se postavljajo naslednje oznake:
- kabelska oznaka za kabel v rovu z oznako napetosti,
 - kabelska oznaka za križanje z vodovodno instalacijo označena s strelo,
 - oznaka za križanje s telefonom s črkami Telekom,
 - oznaka za konec kabelske kanalizacije (smerni kamen EK).
- Kabelske oznake za regulirani in neregulirani teren se postavljajo:
- v osi trase nad kablom na vsakih 30-40 m, nad spojko, nad točko križanja in nad zaključki kabelske kanalizacije.
 - Zasutje z zgornjo plastjo zemlje, peskom in polaganje se izvede po pregledu nadzornega organa in snemanju trase za načrt izvedenih del.

- Zaščita pred previsoko napetostjo dotika se izvede po pogojih iz elektroenergetskega soglasja pristojne elektrodistribucije.
- Krmilno signalni vodi morajo imeti izolacijsko trdnost 1kV, pri polaganju pa se je potrebno držati navodil kot za energetske vode. Končnike v omarah izvesti preko kovinskih tesnilk s predhodnim odstranjevanjem zgornje antikorozijske plasti in kovinske zaščitne plasti. Konec formirati z lepljenjem zaščitnega traku na mestu preseka in bandažiranjem.
- Na mestih križanja ostalih komunalnih vodov, kot so vodovod, kanalizacija in podobno, je potrebno kable položiti v PVC cevi fi 110 rdeče barve dolžine 1.5 m iz ene in druge strani križanja
- Vsi eventualni zunanji razdelilci morajo odgovarjati predvideni zaščiti pred prahom in vlago. Razdelilce je potrebno opremiti z oznakami iz projekta in enopolno shemo izvedenega stanja, ki jo izdelata izvajalec del po dokončanju del. Varovalke morajo biti označene z namembnostjo tokokrogov in jakostjo varovalnega vložka.
- Izvajalec je dolžan, da ugotovi brezhibnost dobavljenih kablov in naprav pred vgradnjo.
- Izvajalec je dolžan, da v smislu obstoječih predpisov ukrene vse potrebno za varnost prometa na gradbišču in varnost mimoidočih.
- Izvajalec del je dolžan, da izvrši vse, kar predvidevajo predpisi o higijensko tehnični zaščiti delavca pri takšnih delih.
- V primeru, da so med gradnjo nastala argumentirana odstopanja od projekta el. instalacij, je potrebno izdelati projekt izvedenih del - PID, ki ga investitor predloži ob tehničnem pregledu objekta.

Krško, oktober 2012

Sestavil:

D. Mežič, dipl. inž. el.

4/2.4.2 TEHNIČNI IZRAČUNI

- tabela dimenzioniranja